Über Duplicität

im Gebiete der oberen und unteren Hohlvene

und

ihre Beziehung zur Entwicklungsgeschichte.

Inaugural-Dissertation

der medizinischen Fakultät an der Ludwig-Maximilians-Universität

zu München

zur Erlangung der Doktorwürde

in der gesamten Medizin

vorgelegt von

Hermann Hahn

appr. Arzt aus Neu-Ulm.

München 1896.

Druck von Knorr & Hirth, G. m. b. H.

Über Duplicität

im Gebiete der oberen und unteren Hohlvene

und

ihre Beziehung zur Entwicklungsgeschichte.

Inaugural-Dissertation

der medizinischen Fakultät an der Ludwig-Maximilians-Universität

zu München

zur Erlangung der Doktorwürde

in der gesamten Medizin

vorgelegt von

Hermann Hahn

appr. Arzt aus Neu-Ulm.

München 1896.

Druck von Knorr & Hirth, G. m. b. H.

Referent: Professor Dr. RÜDINGER.

Bei der Durchforschung des menschlichen Körpers findet der Anatom häufig in den verschiedenen Systemen der Organe Abweichungen von dem, was wir durch die überwiegende Häufigkeit des Befundes als normal anzusprechen gewohnt sind. Solche Abweichungen, die bald mehr, bald weniger sich vom Typus entfernen, nennen wir, sofern sie natürlich nicht auf dem Gebiet der Pathologie gelegen sind, Varietäten.

Lange Zeit hat es gedauert, bis es gelungen ist, in die Entstehung solcher Varietäten Licht zu bringen. Wenn es uns heute möglich ist, eine Erklärung für eine grosse Anzahl dieser Abweichungen zu finden, so verdanken wir dies dem Umstand, dass, nachdem der physiologische Standpunkt in der Anatomie so lange Zeit die Herrschaft unumschränkt ausgeübt hatte, nunmehr auch die vergleichende Anatomie und die Entwicklungsgeschichte, das Studium der Phylogenese und Ontogenese, zu ihrem Rechte gekommen ist.

Während nun Varietäten in anderen Organsystemen, wie z. B. im osteologischen, im Muskel- oder im Arteriensystem schon seit längerer Zeit vielfach beobachtet und erklärt sind, ist das Kapitel der Varietäten im venösen Gefässsystem noch viel weniger bearbeitet. Es liegt dies vielleicht nicht sosehr an der Seltenheit der hier vorkommenden Abweichungen, als vielmehr daran, dass die Entwicklungsgeschichte der Venen erst in neuerer Zeit ein eingehenderes Studium erfahren hat und in den wesentlichen Zügen geklärt worden ist.

Es bedarf kaum erst der Erwähnung, dass eine Varietät erst durch die Erklärung ihres Zustandekommens einen tieferen wissenschaftlichen Wert erhält und von allgemeinerem Interesse wird, denn

eine blosse Registrirung von Thatsachen und Beobachtungen, über deren Entstehung wir uns keinerlei Rechenschaft geben können, kann doch vorerst nur ein nebensächliches Interesse beanspruchen, so notwendig es auch sein mag, alle derartigen Fälle aufzuzeichnen, da sie vielleicht durch zukünftige Forschungen ihre Lösung finden mögen.

Denn auch jetzt noch kennen wir eine grosse Anzahl von Abweichungen von der typischen Form, für deren Zustandekommen uns die Entwicklungsgeschichte und vergleichende Anatomie nicht die nötigen Aufschlüsse giebt, weil eben weder in der Ontogenese noch in der Phylogenese Verhältnisse sich finden, die sich mit denselben in Verbindung bringen liessen. Es ist für solche Fälle anzunehmen, dass auf irgend einem Stadium der Entwicklung Einflüsse stattgefunden haben, die wir bis jetzt nicht im stande sind zu erforschen und die wohl auch schon mehr ins Gebiet des Pathologischen hinüberspielen mögen.

I.

Ein Fall von doppelter Vena cava inferior.

In der münchner anatomischen Sammlung fand sich ein Präparat, das im Bereich der unteren Hohlvene Varietäten aufwies, die mir interessant genug erscheinen, um sie einer eingehenderen Besprechung zu unterziehen, da die Zahl ähnlicher, bisher veröffentlichter Fälle keine allzugrosse ist und weil die Verhältnisse durch die in neuester Zeit erst aufgedeckte Entwicklungsgeschichte der Venen ihre ausreichende Erklärung findet und gleichzeitig so auch einen Beweis für die Richtigkeit der entwicklungsgeschichtlichen Resultate abgeben.

Es handelt sich in dem vorliegenden Falle um eine männliche Leiche. Leider ist die über dem Zwergfell befindliche Rumpfhälfte abgetrennt, was umsomehr zu bedauern ist, als gerade auch die Verhältnisse der Venen im Thoraxraum von Interesse gewesen wären.

Die Lagerung der Abdominalorgane zeigt keinerlei Abweichung.

Die Aorta abdominalis zieht, nur ganz wenig nach links von der Mittellinie lagernd, mit ihren typischen Verzweigungen bis in die Höhe der Zwischenwirbelscheibe zwischen 4. und 5. Lumbalwirbel, um sich hier — also tiefer als gewöhnlich — in die beiden Arteriae iliacae communes zu teilen. Hier entspringt auch die Arteria sacralis media.

Die Vena cava inferior schlägt, von der Leber herabsteigend, in ihrem unpaaren Anfangsteil eine von rechts, oben, hinten nach vorn gegen die Mittellinie zu ziehende Richtung ein und erreicht so die Mitte des 2. Lendenwirbels. Die Länge dieses Abschnittes beträgt 7,0 cm, seine Breite 2,3 cm. (Die Gefässe wurden im nichtinjizierten, kollabierten Zustande gemessen).

In der Höhe der Grenze zwischen 1. und 2. Lendenwirbel mündet die Vena renalis dextra ein.

Von der Mitte des 2. Lumbalwirbels an teilt sich nun der bisher unpaare Stamm in zwei Äste, von denen der linke eine etwas geringere Breite besitzt wie der rechte (0,8 cm links : 1,2 cm rechts, Breitendurchmesser). Während der rechts gelegene senkrecht, in einem Abstand von cr. 1,8 cm von der Aorta und parallel zu derselben bis zur Zwischenwirbelscheibe des 4. und 5. Lendenwirbels herabzieht, verläuft der linke Ast der Vena cava inferior ventral über die Aorta hinweg, einen nach rechts und unten offenen Bogen bildend.

Gerade in der Mitte der Kreuzung mit der Aorta mündet eine mittelgrosse Vena ein. Diese Letztere setzt sich aus zwei Ästen zusammen, von denen jeder ungefähr gleich stark ist. Der eine derselben führt venöses Blut aus der Glandula suprarenalis, der zweite lässt sich kranialwärts aufsteigend verfolgen. Dieser biegt im rechten Winkel von jener Vena suprarenalis ab und liegt der linken Seite der Wirbelkörper an. In denselben mündet ein feines, horizontal-lateralwärts verlaufendes Venenstämmchen ein. Oberhalb davon lässt sich der aufsteigende Stamm bis zur Unterfläche des Zwerchfells verfolgen, welche er etwas links vom Aortenschlitz erreicht. Doch ist die Vene hier schon sehr dünn geworden und es liess sich nicht mehr mit Sicherheit feststellen, ob sie durch das Zwerchfell durchtritt. Und doch wäre es gerade für diesen Ast wichtig gewesen, zu wissen, ob er den Brustraum erreicht und eventuell hier mit anderen Venenstämmen dieser Gegend in Beziehung tritt. Leider verhinderte dies das Fehlen der oberen Rumpfhälfte.

Verfolgen wir nun den linken absteigenden Ast der Vena cava inferior weiter, so sehen wir gerade an der Grenze zwischen 2. und 3. Lendenwirbel, an der Seite des Wirbelkörpers von rückwärts kommend. die Vena renalis sinistra einmünden. Ihre Länge ist die gleiche wie die der rechten Nierenvene. Sie vereinigt sich um den Abstand eines ganzen Wirbels tiefer mit dem linken Ast der Vena

cava inferior, während die rechte ihr Blut in den unpaaren Stamm der unteren Hohlvene ergiesst.

Der linke Teil der Vena cava inferior geht weiterhin, an der linken Seite der Aorta gelegen, kaudalwärts leicht von ihr divergierend gegen den Beckeneingang herab, wobei er sich dem Ursprung des Psoas auflagert. Die mittlere Entfernung von der Aorta beträgt 0,6 cm.

In der Mitte des 5. Lumbalwirbels angelangt, empfängt er dann einen starken, horizontal verlaufenden Anastomosenast von der rechten Vena cava inferior.

Die Äste, die aus diesen beiden Stämmen, der Vena cava inferior dextra und sinistra entspringen, von der Teilungsstelle bis zu ihrer distalen Anastomose gerechnet, sind folgende: Während ich an dem linken Gefäss ausser der Vena spermatica, deren Einmündungsstelle in den Winkel zwischen Vena cava inferior sinistra und Vena venalis sinistra fällt, keine anderen Seitenäste auffinden konnte, gelang es mir noch rechts an der dorsalen Wand der Vena cava inferior dextra zwei dünne, leider durch eine frühere Präparation abgeschnittene Venenstämmchen, beziehungsweise deren Einmündungsstellen aufzufinden. Ich möchte dieselben als Vena-lumbalis III und IV ansprechen, da sie auch der Abgangsstelle der gleichnamigen Arterien entsprechen. Die rechte Vena spermatica vereinigt sich unter spitzem Winkel direkt mit der Vena cava inferior dextra, und zwar genau in der gleichen Höhe, in welcher die linke Samenvene in den Vereinigungswinkel der Vena cava inferior sinistra und der Vena venalis sinistra mündet. Der Ureter tritt dabei zwischen Vena cava inferior und Vena spermatica jederseits durch, so dass die letztere lateralventral, die erstere medial-dorsal von ihm zu liegen kommt.

Distal von der Anastomose, welche die beiden Venae cavae mit einander verbindet, befindet, befindet sich rechterseits eine knapp 2 cm lange Vena iliaca communis, über dem Ilio-sacralgelenk gelegen. Diese teilt sich in eine Vena iliaca externa und interna, deren Verlauf und Verästelung keine weiteren Abweichungen von der typischen Anordnung zeigt, als dass die Vena iliaca externa sich eine auffallend lange Strecke hindurch, bis fast unter das Poupart'sche Band hin, dorsal bezw. unter der Arteria iliaca externa befindet und von dieser gedeckt wird.

Etwas komplizierter gestalten sich die Verhältnisse auf der linken Seite. Hier setzt sich der Stamm der Vena cava inferior sinistra,

nachdem er den queren Verbindungsast von rechts her empfangen, ohne wesentliche Verjüngung seines Kalibers sofort zur Vena iliaca externa fort, die den gewöhnlichen Verlauf zeigt. Die gleichnamige Arterie liegt ihr dabei in den oberen zwei Dritteln des Beckenabschnittes der Vena iliaca externa an der medialen Seite an, kreuzt dann erst die Vene, um sich an deren laterale, linke Seite zu begeben.

Die Vena iliaca interna sinistra dagegen mündet in die Queranastomose zwischen beiden Venae cavae, und zwar etwas nach links von der Mitte, indem sie einen leichten, nach rechts offenen Bogen bildend, von links unten fast bis gegen die Mittellinie aus dem kleinen Becken heraufsteigt. Durch ihre Einmündung bekommt die Queranastomose in ihrem rechten Abschnitt ein bedeutend stärkeres Volumen (1,2 cm Breitendurchmesser), als in dem zwischen Einmündungsstelle der Vena iliaca interna und Abgang der Vena cava inferior sinistra liegenden Teilstück (0,5 cm breit).

Ausserdem verbindet aber auch noch eine, ca. 3 cm von dem Ursprung der Vena iliaca externa sinistra entfernte Queranastomose, von letzterem Gefäss nach rechts zur Vena iliaca interna sinistra aufsteigend, diese beiden Venen miteinander. Es entsteht auf diese Weise eine ziemlich geräumige Insel, deren distaler unterer Schenkel von der Anastomose, der laterale linke Schenkel von der Vena iliaca externa sinistra, der mediale, rechte Schenkel von der Vena iliaca interna sinistra und deren proximaler Schenkel von dem queren Verbindungsast der beiden Venae cavae gebildet wird. Durch diese Insel tritt eine Arterie, die aus der Arteria iliaca interna kommt und sich auf dem Musculus iliacus verzweigt. Die weiteren Ramifikationen der Vena iliaca interna bieten keine ungewöhnlichen Verhältnisse.

Das Charakteristische des vorliegenden Falles zusammengefasst, ergibt eine Spaltung des grössten Teiles der Vena cava inferior in zwei, symmetrisch angeordnete, an Kaliber nicht wesentlich differente Äste, die an ihrem distalen Ende durch eine Queranastomose wieder in Verbindung treten.

Bei diesem so auffallenden Befunde drängt sich die Frage auf, wie hat eine deratige Varietät zustande kommen können. Ist dieselbe eine vollkommen abnorme Bildung, entstanden durch ein willkürliches »Spiel der Natur«, oder aber lassen sich Anhaltspunkte finden, die uns, wie in so vielen Fällen, darauf hinweisen, dass es sich

um ein Stehenbleiben auf einem früheren Entwicklungsstadium, um eine Hemmungsbildung also oder eventuell auch um eine atavistische Erscheinung handelt.

Um Aufschluss darüber zu ethalten, müssen wir die Entwicklungsgeschichte zu Rate ziehen.

Um die Entwicklungsgeschichte der Venen hat sich in jüngster Zeit vor allem Hochstetter verdient gemacht durch seine Untersuchungen, die sich auf die Entwicklungsgeschichte und vergleichende Anatomie des Venensystems bei Fischen und Amphibien (4), bei Repitilien (6), Vögeln (5) und Säugetieren (7), erstreckten. Vor ihm war es in den Dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts Rathke (13) gewesen, der die ersten Forschungen auf diesem Gebiete unternommen hatte.

Es kann uns hier natürlich nicht die Entwicklung des gesamten Venensystems interessieren, sondern vor allem nur desjenigen Abschnittes desselben, welcher für unsere Varietät in Frage kommt, also das Gebiet der unteren Hohlvene. Während nun die Angaben Rathke's (13) über die übrigen Teile des Venensystems vieles später Bestätigte enthalten, hat sich gerade seine Darstellung der Entstehung der unteren Hohlvene als irrig erwiesen. Rathke (und seine Angaben folgend findet sich das Gleiche in den Werken von Kölliker (8) und Merkel (12), liessen die ganze hintere Hohlvene als ein selbstständiges unpaares Gefäss dorsal von der Leber herabsteigen. Terminal sollte deren Stamm sich dann in zwei Äste teilen, welch' letztere an der Mündungsstelle der Extremitätenvenen mit den beiden Venae cardinales posteriores anastomosieren. Nachdem sich dann die Urnieren zurückgebildet haben, soll damit auch jener, kranial von der Anastomose gelegene Theil der hinteren Kardinalvenen verschwinden. Damit wäre also die Vena cava inferior ihrer ganzen Länge nach eine vollkommen selbstständige, von vornherein unpaar angelegte Bildung.

Nun erschien im Jahre 1893 die Arbeit Ferdinand Hochstetter's über die Entwicklung des Venensystems der Säuger (7), welche die Entstehung der hinteren Hohlvene in einer von jenen früheren Anlagen wesentlich differierenden Weise darstellt.

Seinen Untersuchungen nach ist es vor allem nothwendig, zwei genetisch verschiedene Abschnitte der hinteren Hohlvene zu unterscheiden. Der eine, proximale Abschnitt geht hervor aus dem proximalen Theil des Ductus venosus Avautii, welch' letzterer wiederum,

wie Hochstetter gezeigt hat, identisch ist mit dem Rest der Vena omphalo-mesenterica dextra. Dieser Leberabschnitt der unteren Hohlvene ist dann, in das Hohlvenengekröse kaudalwärts sich fortsetzend, bald in zwei Äste gespalten, die der medialen Seite der Urniere angelagert sind. Diese Zweige treten nun durch mehrere, zunächst ganz schwache Venenstämmchen mit den dorsal von den Urnieren verlaufenden hinteren Cardinalvenen in Zusammenhang. Bald aber wird jederseits eine dieser Anastomosen stärker und stärker, bis endlich das Blut aus den hinteren Cardinalvenen seine Hauptabflussbahn durch Vermittlung dieser Anastomose in die hintere Hohlvene herein findet.

Es ist begreiflich, dass eine derartige Änderung in den Strömungsverhältnissen nicht ohne Konsequenzen für die Cardinalvenen bleiben kann. Während der kaudal von der Verbindungsstelle mit der Vena cava inferior gelegene Teil der Cardinalvenen zur Fortsetzung der ursprünglichen Vena cava inferior wird, — obgleich natürlich an der Stelle der Anastomose eine rechtwinklige Knickung zwischen Vena cardinalis posterior und Hohlvene vorhanden ist —, verengert sich der kranialwärts gelegene Abschnitt der hinteren Cardinalvene, der das Blut aus dem vorderen Abschnitt der Urniere und den entsprechenden Teilen der Rumpfwand aufnimmt. Es kommt so, da uunmehr zwei Abflussbahnen sich eröffnet haben — die eine in den Ductus Cuvieri, der andere in die hintere Hohlvene —, alsbald zu einer Trennung des kranialen Abschnittes in zwei Teile, indem nämlich in der Höhe des 8. Thoraxsegmentes durch Obliteration einer Strecke diese Venenbahn unterbrochen wird. Das kraniale Teilstück — links später einen Teil der Vena azygos rechts der Vena hemi azygos bildend — behält für einige Zeit die ursprüngliche Einmündung der hinteren Cardinalvenen bei. Der kaudalwärts gelegene Teil der Cardinalvenen besteht dagegen jetzt aus zwei Abschnitten; der vordere, schwächere leitet das Blut kaudalwärts gegen die Verbindungsstelle der Vena cardinalis posterior mit der Vena cava inferior, der andere stellt, mit kranialwärts führender Strombahn, die Fortsetzung der hinteren Hohlvene dar.

Die medialventral von der Urniere gelegenen ursprünglichen Endäste der Vena cava inferior werden immer mehr und mehr reduziert und lösen sich endlich in ganz kleine Gefässstämmchen auf.

Dann entwickelt sich, beim Menschen schon frühzeitig, zwischen den Beckenabschnitten der beiden Venae cardinales eine Distal von

der Teilungsstelle der Aorta und ventral zur Arteria sacralis media gelegene, namentlich in kraniokaudaler Richtung ausgedehnte Queranastomose.

Inzwischen hat sich nun die bleibende Niere angeschickt, von ihrer ersten Anlage im Becken kopfwärts vorzuwandern. Sie schiebt sich dabei zwisehen Aorta und hintere Cardinalvene beiderseits hinein, wobei sie die letztere lateralwärts abdrängt. Gleichzeitig ist die Niere zwischen hinteren Rumpfrand und dorsale Wand der Cardinalvene hineingerückt. So zieht in diesem Stadium der Ureter dorsal-medial von den beiden Venae cardinales posteriores ins Becken herab.

Es beginnt nun ein Prozess, den man als Durchwandern des Ureters durch die hintere Cardinalvene bezeichnen kann. Der an die letztere medial sich anlagernde Ureter erzeugt nämlich zunächst eine Rinne an jenem Gefäss, die sich nach einiger Zeit zu einem Kanale abschliesst. So findet man den Ureter dann in einer Insel der Vena cardinalis posterior eingeschlossen, deren einer Schenkel dorsal-medial, der andere ventral-lateral zum Harnleiter gelagert ist. Die so entstandene Insel verlängert sich in kranio-kaudaler Richtung mehr und mehr und der anfänglich im Verhältnis zum lateralen Schenkel schwächere mediale nimmt an Dickendurchmesser zu, während das Kaliber des lateralen sich reduziert. So wird der dorsalmediale Schenkel zum Hauptgefäss, während der ventral-laterale kaudalwärts seine Verbindung mit dem Muttergefäss aufgibt und jetzt nur Blut aus der Urniere und der Sexualdrüse empfängt. Nachdem die Urniere sich zurückgebildet hat, wird dieses Gefäss endlich zur Vena spermatica. Nach der Absprengung dieses Gefässes und der Durchwanderung des Ureter's liegt derselbe also jetzt lateral-ventral zu den beiden Hauptstämmen, die, aus den Cardinales posteriores hervorgegangen, sich kranialwärts mit dem unpaaren Stamm der ursprünglichen Hohlvene vereinigen. Wir können dieselben von jetzt ab als linker und rechter Stamm der Vena cava inferior bezeichnen.

Nachdem die bleibende Niere ihre definitive Lage gewonnen, lassen sich auch die ersten Nierenvenen konstatiren. Dieselben münden in die Vereinigungsstelle der ursprünglichen unteren Hohlvene mit den Venae cardinales posteriores ein. Man kann daher auch, wie es die beiden Froriep (1) gethan haben, die beiden genetisch verschiedenen Abschnitte der späteren Hohlvene als prävenalen und postvenalen Teil derselben bezeichnen.

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit nun den Verhältnissen im kaudalen Abschnitt der beiden Venae cavae posteriores zu und den Veränderungen, die hier platzgreifen. Ursprünglich stellen die Venae caudales, oder wie wir sie in der menschlichen Anatomie bezeichnen, die Venae sacrales, den Beginn der hinteren Cardinalvenen dar. Bald aber übernehmen mit der Entwicklung der hinteren Extremität die das Blut von dort zurückführenceen Venae ischiadicae die Rollle der sacrales und bilden so die Wurzeln der Venae cardinales posteriores. Da, wo sie in die letzteren übergehen, entsteht die Queranastomose zwischen diesen. Etwas später erscheint dann auch die Vena iliaca externa und mündet am proximalen Ende der Vena ischiadica kurz vor der Queranastomose der hinteren Cardinalvenen in die Vena ischiadica ein.

Aus diesen ursprünglichen Verhältnissen lässt sich nun das definitive Verhalten der Venen im Gebiet der Vena cava inferior ohne besondere Schwierigkeiten ableiten. Von hervorragender Bedeutung für die Rekonstruktion ist der Verbindungsast der beiden Hohlvenenenstämme im Beckenabschnitt mit. Dieser wird zunächst mit der Breitenzunahme des Beckens in die Länge gezogen und zugleich schief gestellt, meist derart, dass derselbe von links unten nach aufwärts gegen die untere Hohlvene zustrebt. So ergibt sich für die rechte Seite der distal von der Queranastomose bis zur Einmündung der Vena iliaca externa und ischiadica dextra gelegene Stamm als rechte Vena iliaca communis. Linkerseits wird durch die Queranastomose, die ja das Blut der Vena iliaca externa und ischiadica sinistra aufnimmt, die Strombahn in die rechte Vena cava hinübergeführt werden können und so sich nunmehr als Vena iliaca communis sinistra repräsentieren. Dadurch wird dasjenige Stück der linken unteren Hohlvene, das zwischen der Queranastomose und der Einmündung der Vena venalis und Vena spermatica gelegen ist, für den Rückfluss des Blutes entbehrlich und obliteriert. Das proximal von der Vena venalis sinistra befindliche Stück der linken Hohlvene wird dann von der linken Nierenvene annektiert und so erklärt es sich, dass die Vena renalis linkerseits länger ist als rechts und die Vena spermatica empfängt.

Gestützt auf diese entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen wenden wir uns nunmehr der Erklärung der unserem Falle zugrundeliegenden Varietät zu.

Die auffallende Erscheinung einer doppelten Vena cava inferior,

wie wir diese Abweichung nunmehr nennen können, stellt sich somit als eine Hemmungsbildung dar. Und zwar handelt es sich um eine Hemmungsbildung in einem bereits vorgeschrittenen Stadium.

Die paarigen Stämme haben ihre ursprüngliche Lagn, wie sie ihnen als hinteren Cardinalvenen zukam, bereits aufgegeben und liegen medial zu den Nieren und dem Harnleiter, d. h. sie sind damit zu echten hinteren Hohlvenen geworden. Die rechte Vena cava inferior entspricht in allen ihren Verhältnissen vollkommen der bleibenden hinteren Hohlvene, während die linke aus irgend einem nicht näher zu erklärenden Grunde in der Strecke zwischen der Einmündung der Vena venalis und der distalen Verbindung mit der rechten Hohlvene sich nicht zurückgebildet hat.

Das Vorhandensein der Queranastomose, zwischen rechtem und linkem Hohlvenenstamm verdient hervorgehoben zu werden, da auch Fälle von doppelter Vena cava inferior bekannt sind, bei denen eine solche Verbindung nicht entwickelt war. In diesem Falle handelt es sich dann um eine Hemmungsbildung auf einem noch früheren Stadium der Entwicklung und es erklärt sich dann auch die Erhaltung des linken Hohlvenenstammes von selbst.

Ich möchte an dieser Stelle einige Worte über die linke Vena renalis einschalten. So, wie wir dieselbe gewöhnlich beim erwachsenen Menschen sehen, besteht dieselbe, wie aus den vorausgeschickten entwicklungsgeschichtlichen Angaben hervorgeht, aus zwei genetisch verschiedenen Teilen: einem proximalen, der von dem proximalen Rest der Vena cava inferior sinistra stammt, und einem mehr lateralen, der sich sekundär von der Niere her entwickelt. Es frägt sich nun, lässt sich an der normal entwickelten Vena venalis die Grenze zwischen jenen beiden ursprünglichen Abschnitten noch auffinden? Meiner Ansicht nach scheint mir bei der Beantwortung dieser Frage das Verhalten der Vena spermatica einen wichtigen Anhaltspunkt abzugeben und ich möchte diese Behauptung durch den Befund an vorliegender Varietät stützen, die ja, wie wir gesehen haben, die ursprünglichen Verhältnisse ziemlich unverändert wiedergibt. Das proximale Ende der Vena spermatica liegt fast in allen Fällen rechts und links in gleicher Höhe. Auch in unserem Fall mündet die Vena spermatica beiderseits in der gleichen Horizontalebene, rechts direkt in die Vena cava inferior dextra, links in die Vena cava inferior sinistra gerade da, wo an diese letztere der Nierenteil der linken Niere unter einem stumpfen Winkel anstösst. Denkt man

sich nun den distal davon gelegenen Teil der linken Hohlvene obliteriert, so wird an der nun einheitlich gewordenen Vena renalis sinistra, wie sie den Typus beim Erwachsenen darstellt, die Vena spermatica die Grenze zwischen ihren beiden ursprünglichen Abschnitten markieren müssen. Auf diese Weise findet auch jener Knickungswinkel seine Erklärung, den ich bei Föten und Neugeborenen häufig an der Stelle der Einmündung der Vena spermatica in die Vena renalis sinistra traf. Der mediale, nach rechts und kranialwärts ziehende Teil der bleibenden Nierenvene hat hier also die gleiche Lage bewahrt, die ihm auch als ursprünglichen linken Hohlvenenstück zukam, so lange auch der distale Teil dieses Gefässes erhalten war, die gleiche Lage, wie sie auch unser Fall zeigt. Der Nierenteil dagegen ist mehr horizontal gelagert und stösst unter einem gewissen, bald mehr, bald weniger grossen Winkel an den Hohlvenenteil an. Auch dies entspricht vollkommen den ursprünglichen Verhältnissen, sowie der Lagerung bei vorliegender Varietät. Später gleicht sich dann dieser Knickungswinkel mehr und mehr aus und die Vena renalis sinistra zieht beim Erwachsenen meist nur in einem leichten Bogen nach rechts und aufwärts über die Aorta herüber.

Eines weiteren Befundes an unserer Varietät habe ich noch Erwähnung zu thun: jener kleinen Vene, die von der linken Vena suprarenalis abzweigend, an den Wirbelkörpern entlag gegen das Zwerchfell emporsteigt und ein feines horizontalverlaufendes Ästchen aufnimmt. Während die Vena suprarenalis sinistra aus einer Vene hervorgeht, die aus dem linken Zweig der ursprünglichen Hohlvene kranialwärts emporsteigt, lässt für die Erklärung jenes Seitenzweiges der heutige Stand der Entwicklungsgeschichte noch im Unklaren. Es scheint zwar sehr verlockend, diese Vene für einen Rest des kranialen Teils des kaudalen Cardinalvenenabschnittes zu halten, der seine Verbindung mit dem letzteren aufgebend den näheren Weg in die Vena suprarenalis eingeschlagen hat. Aber gerade diese Verhältnisse sind zur Zeit noch bei weitem nicht genügend von der Entwicklungsgeschichte, um mit Sicherheit einen derartigen Schluss zu gestatten.

Distal von der Queranastomose der beiden Hohlvenen im Becken zeigt linkerseits das Verhalten der venösen Gefässe Abweichungen, die ich mir in folgender Weise entstanden denke. Die Queranastomose ist ursprünglich sehr kurz, dagegen besitzt sie in kraniokaudaler Richtung eine ansehnliche Breite. Sie empfängt jederseits die

vom Becken heraufsteigende Vena ischiadica s. iliaca interna. Mit der Verbreiterung des Beckens soll nun auch die Queranastomose in horizontaler Richtung sich verlängern, wobei sie sich in vertikaler Richtung, also im Querdurchmesser des Gefässes, verschmälert. Mir scheint nun bei der Betrachtung der Verhältnisse unseres Falles, dass bei diesem die Verlängerung der Queranastomose in horizontaler Richtung in anderer Weise erreicht wurde, und zwar derart, dass bei dem Auseinanderrücken der beiden Hohlvenen die Vena iliaca interna sinistra ihre frühere Einmündungsstelle an der Queranastomose beibehalten hat, also nicht mit der linken Hohlvene weiter nach links herbeigewandert ist und dass zwischen diesen beiden Gefässen dann ein queres Schaltstücken als Fortsetzung der ursprünglichen Anastomose sich entwickelt hat. Ist diese Annahme richtig, so würde die Einmündung der Vena iliaca interna sinistra die frühere Grenze der Queranastomose nach links hin bezeichnen.

Das Verhalten der Vena iliaca externa sinistra, die in unserem Falle als direkte Fortsetzung der Vena cava inferior sinistra imponiert, scheint nur dadurch verständlich zu werden, dass dieses Gefäss weiter proximal und mehr lateral als die Vena iliaca interna sich mit der unteren Hohlvene verbindet. Wenn also die linke Hohlvene nach links verschoben wird, so wird die Vena iliaca externa sinistra dieser Bewegung nach links leichter folgen können, als die Vena iliaca interna sinistra, die weiter medialwärts gelegen, schon mehr der Queranastomose angehört.

Der Verbindung der Vena iliaca externa und interna sinistra durch den distal von der Queranastomose der beiden Hohlvenen gelegenen Verbindungsast möchte ich als eine Anbahnung der Bildung einer Vena iliaca communis sinistra deuten, um so mehr, als die Vereinigung dieser Gefässe in gleicher Höhe liegt, in der rechts die entsprechenden Venen direkt zusammenstossen.

Im Beckenabschnitte zeigen also die venösen Gefässe unserer Varietät nicht mehr völlig die ursprünglichen Verhältnisse eines gewissen Entwicklungsstadiums, wie wir dies streng genommen von einer reinen Hemmungsbildung fordern, sondern bereits Übergänge zum Typus des Erwachsenen.

Wie variabel überdies die Verhältnisse im Verlauf dieser Gefässe sein können, beweist eine andere Beobachtung, die ich an einem Neugeborenen machte. Hier mündete die Vena iliaca interna dextra nicht mit der externa zusammen in die Vena cava inferior, sondern

sie vereinigt sich mit der Vena iliaca communis sinistra in einem gewissen Abstand vor der Einmündung der Vena iliaca interna sinistra. Es ist nicht unmöglich, dass wir in diesem Falle in der zwischen der Einmündung der rechten und linken Vena iliaca interna gelegenen Strecke der Vena iliaca communis sinistra den Rest der Queranastomose zwischen den ursprünglichen beiden Hohlvenen vor uns haben.

In der Litteratur findet man über diese Varietät einer doppelten hinteren Hohlvene bei Wilde (17) und Lobstein (10) ältere Angaben; in ihren Fällen war der quere Verbindungsast der beiden Venae cavae inferiores entwickelt.

Hochstetter selbst erwähnt in seiner Arbeit über die Entwicklung und vergleichende Anatomie der Venen bei den Säugern (7), dass er einige solche Varietäten gesehen habe, gibt aber keine nähere Beschreibung derselben.

Eine ausführliche Zusammenstellung aller hieher gehöriger Litteratur hat Kollmann (9) in seiner Veröffentlichung über die Abnormitäten im Bereiche der unteren Hohlvene gegeben.

Ich kann es mir daher versagen, an dieser Stelle nochmal die ganze Litteratur anzuführen und verweise hiefür auf jenen Aufsatz Kollmanns.

Demselben entnehme ich auch die Angabe, dass nach der letzten Zählung durch Zander (16) seit 1½ Jahrhunderten erst 29 derartige Fälle beobachtet sind.

Zander ist im Verein mit Sticda veröffentlichten, dann noch einen Fall von doppelter hinterer Hohlvene, aber ohne Queranastomose im Jahre 1893 in der Schrift »über die Persistenz des Urnierenteils der linken Kardinalvene« (19).

Zum Schlusse der Besprechung dieser Varietät möchte ich noch anführen, dass Kollmann aus der Litteratur Fälle angibt, die nach den Beobachtern Walter (16) und Walsham (15) einen von rechts nach links verlaufenden Verbindungast zwischen den beiden Hohlvenen aufwies, eine Erscheinung für deren Erklärung Kollmann eine »partielle Transposition« des Gefässes annimmt.

II.

Duplicität der Vena cava superior.

Eine andere Varietät, welche im Präpariersaale des Münchener anatomischen Institutes im Winter 1893/94 zur Beobachtung kam, betrifft die Vena cava superior.

Das Präparat war leider von den Präparanten bereits soweit verarbeitet, dass nurmehr das Herz und die direkt angrenzenden Gefässe gerettet werden konnten. Über die Leiche, von der das Präparat stammte und über die weiteren Venenverhältnisse konnte bedauerlicherweise nichts mehr eruiert werden.

Der Befund ist kurz folgender: An dem in Alkohol konservierten Herzen ist das Pericard zurückgenommen, der Aortenbogen erhalten, ebenso ein Stück der Arteria pulmonalis dextra und sinistra, sowie die Teilungsstelle der Trachea in die beiden Bronchien. Die Lage dieser Gebilde zu einander ist die typische. Die Vena cava inferior ist knapp vor ihrer Einmündung in den rechten Vorhof abgeschnitten, von der Cava superior zieht rechts ein ca. 4 cm langes Stück nach aufwärts.

Betrachtet man nun das Herz von der Rückfläche, so fällt im Sulcus coronarius posterior eine sehr starke, kurz vor ihrer Mündung 1,0 cm breite Vene auf, die in den rechten Vorhof hereinführt. Verfolgt man diese von ihrer Einmündung aus nach links, so bemerkt man, dass dieselbe, nur wenig sich verjüngend, an der linken Herzkante gerade am Beginne des linken Herzohres, von der Herzwand sich emanzipiert. Von dieser Stellung steigt nun das noch erhaltene 4,3 cm lange Stück, an dem sich keine Seitenzweige unterscheiden lassen, senkrecht in die Höhe. Es legt sich dabei zuerst an die laterale Fläche der Arteria pulmonalis an und ist dann noch durch lockeres Bindegewebe an die linke Fläche des Aortenbogens und des gerade hier zur Arteria pulmonalis ziehenden Ligamentum Botalli fixiert. Das Verhalten dieses Gefässes zum Pericard sowie der weitere Verlauf des Venenstammes liess sich nicht mehr feststellen.

Es wurde nun der im Sulcus coronarius liegende Teil des Gefässes geöffnet. Dabei zeigte sich, dass dasselbe mit einem Foramen, dessen Umfang demjenigen der Vena cava inferior nahezu gleichkam, in den rechten Vorhof mündet. Eine Klappe, wie sie Marshall (11) und Reid (14) kurz vor der Mündung angeben, vermochte ich nicht aufzufinden.

Dagegen fand ich am Boden des Gefässes zwei Öffnungen, von denen aus ich in die an der Rückfläche des Herzens liegenden Herzwandvenen gelangte. Ich konnte an den letzteren drei grössere Stämme unterscheiden: einen am weitesten nach links gelegenen, einen mittleren, den stärksten, und einen rechten, der von einem horizontal verlaufenden Anfangstück mehrere senkrecht absteigende Stämmchen entspringen lässt. Von den Coronararterien verläuft die linke im Sulcus longitudinalis anterior, nachdem sie ein schwaches Stämmchen in den Sulcus coronarius anterior, und dann dicht hinter der rechten Kante des Herzens sich an dessen Hinterfläche zu verlieren. Es ist mir auch bei der sorgfältigsten Präparation nicht gelungen, an der vorderen Fläche des Herzens Venen zu finden; nur von der mittleren der hinteren Herzvenen zieht, etwas oberhalb der Herzspitze umliegend, ein Endast um die linke Kante nach vorn und dessen feinste Äste strahlen gegen das Ende des Ramus descendens der Arteria coronaria sinistra aus.

Das Charakteristische dieses Falles besteht also aus der Fortsetzung des als Sinus coronarius der deskriptiven Anatomie bezeichneten Gefässes in jenes an der linken Seite des Herzens senkrecht parallel zur Vena cava superior laufende Venenstück.

Auch diesmal gibt uns die Entwicklungsgeschichte Aufschluss über dessen Herkunft.

Seit den Untersuchungen Rathke's (13), denen die Darstellungen in den Werken Köllikers (8), Hertwig (2) und Minot (21), folgen, wissen wir, dass auch die obere Hohlvene in den beiden vorderen Cardinalvenen oder den primitiven Jugularvenen paarig angelegt wird. Diese beiden Venen münden in den aus der Verschmelzung der beiden Ductus Cuvieri hervorgegangenen Saccus reuniens. An der Ansatzstelle der beiden vorderen Cardinalvenen wird dann nach His (3) die Wand des Saccus reuniens zu zwei Hörnern ausgezogen, die ohne scharfe Grenze in die Venen übergehen. Das rechte Horn wird allmählich mit dem Verschwinden des Saccus reuniens in den Vorhof einbezogen, das linke Horn dagegen »persistiert als bestimmt abgrenzendes Gebilde in Gestalt des sinus coronarius«. In diesen mündet in früheren Stadien die linke obere Hohlvene.

Die bleibenden Verhältnisse, d. h. das Assymetrischwerden der oberen Hohlvene wird eingeleitet durch die Bildung einer Anastomose zwischen rechter und linker Cava superior, die sich in der Höhe der Einmündung der linken Vena subclavia in die linke obere

Hohlvene entwickelt und schräg abwärts zur rechten oberen Hohlvene verläuft. Diese führt nun das Blut von der rechten oberen Körperhälfte auf bequemerem Wege zum Herzen, als es durch die linke Vena cava superior mit ihrer Krümmung an der Hinterfläche des Herzens zu dem nach rechts hinübergerücktem rechten Vorhof geschehen würde. Das zwischen der Anastomose, der späteren Vena anonyma sinistra und dem Sinus coronarius gelegene Stück der linken Hohlvene verschwindet deshalb beim Menschen durch Rückbildung normalerweise.

Es kann nun keinem Zweifel unterliegen, dass wir es bei der von uns beobachteten Varietät mit einer Persistenz dieses Abschnittes zu thun haben, also wiederum mit einer Hemmungsbildung. Das hier erhaltene Stadium entspricht nach Minot (21) dem Typus aller Reptilien und Vögel, weshalb es dieser Autor als »Sauropsiden stadium« bezeichnet, findet sich jedoch auch noch bei bestimmten Säugetieren.

Die Litteratur über ähnliche Varietäten ist eine nur spärliche. Gruber (20) beschreibt 1849 rein deskriptiv einen Fall, der, soweit er das bei unserer Varietät noch vorhandene Stück betrifft, die völlig gleichen Verhältnisse zeigt. Es handelte sich bei Gruber um die Leiche eines Neugeborenen, das nebenbei zahlreiche andere Deformitäten des Herzens und der grossen Gefässe besass.

Die Anastomose zwischen den beiden oberen Hohlvenen fehlte, die Cava superior sinistra steigt, nachdem sie die Vena subclavia sinistra empfangen, »schief nach einwärts herab, liegt dann auf der linken Seite des Arcus der Arteria pulmonalis communis, später vor der Arteria pulmonalis sinistra und den Venae pulmonales sinistrae an der linken Seite des Sinus des Atrium sinistrum hinter seiner Auricula, krümmt sich dann um den Stamm beider linken Venae pulmonales zur hinteren Wand des Atrium sinistrum, verläuft an dieser quer nach rechts und mündet in die linke Ecke der hinteren Wand des Atrium dextrum.«

Im Jahre 1850 erschien dann Marshall's Abhandlung »on the development of the great anterior veins in man and mammalia«, in der sich alle von 1641—1849 zur Beobachtung gekommenen Fälle von doppelter Vena cava superior zusammengestellt finden. Es sind deren 31, und Marshall teilt dieselben in zwei Gruppen, je nachdem die Queranastomose vorhanden war oder fehlte. Es mag noch erwähnt werden, dass in dem Falle von Gruber und bei 4 unter

den bei Marshall mitgeteilten neben einer rechten auch eine linke Vena azygos vorkommt. Ja es kann sich sogar nach Marshall eine Vena cava superior nur bis zur Einmündung der Vena azygos erhalten und also so das Blut von der betreffenden Thoraxseite zum Herzen führen.

Die Duplizität der Azygos wird man verstehen, wenn man berücksichtigt, dass dieses Gefäss zum grossen Teil aus dem kranialen Teil der hinteren Cardinalvenen hervorgegangen ist, wie dies Hochstetter (7) nachgewiesen hat.

Endlich finde ich nochmals eine doppelte obere Hohlvene erwähnt; doch kann ich über diesen Fall nichts Näheres mitteilen, da mir eine Abhandlung: »Eppinger, Mitteilungen des Vereins für Ärzte in Steiermark 1889, Graz 1890« nicht zugänglich geworden ist.

Am Schlusse dieser Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Rüdinger, für die gütige Überlassung der beiden Präparate meinen Dank auszusprechen.

Erklärung der Figuren.

TAFEL I.

Doppelte Vena cava inferior:

1) Unpaarer Teil der Vena cava inferior.
2) Rechte Cava inferior.
3) Linke Cava inferior.
4) Queranastomose zwischen 2 und 3.
5) Vena iliaca communis dextra.
6) Vena iliaca externa dextra.
7) Vena iliaca interna dextra.
8) Vena iliaca interna sinistra.
9) Vena iliaca externa sinistra.
10) Anastomose zwischen 8 und 9.
11) Venae spermaticae.
12) Vena supravenales sinistra.
13) Senkrecht zum Zwerchfell aufsteigender Ast derselben.
14) Uretera.
15) Vena caudalis.

TAFEL II.

Doppelte Vena cava superior:

Figur 1.

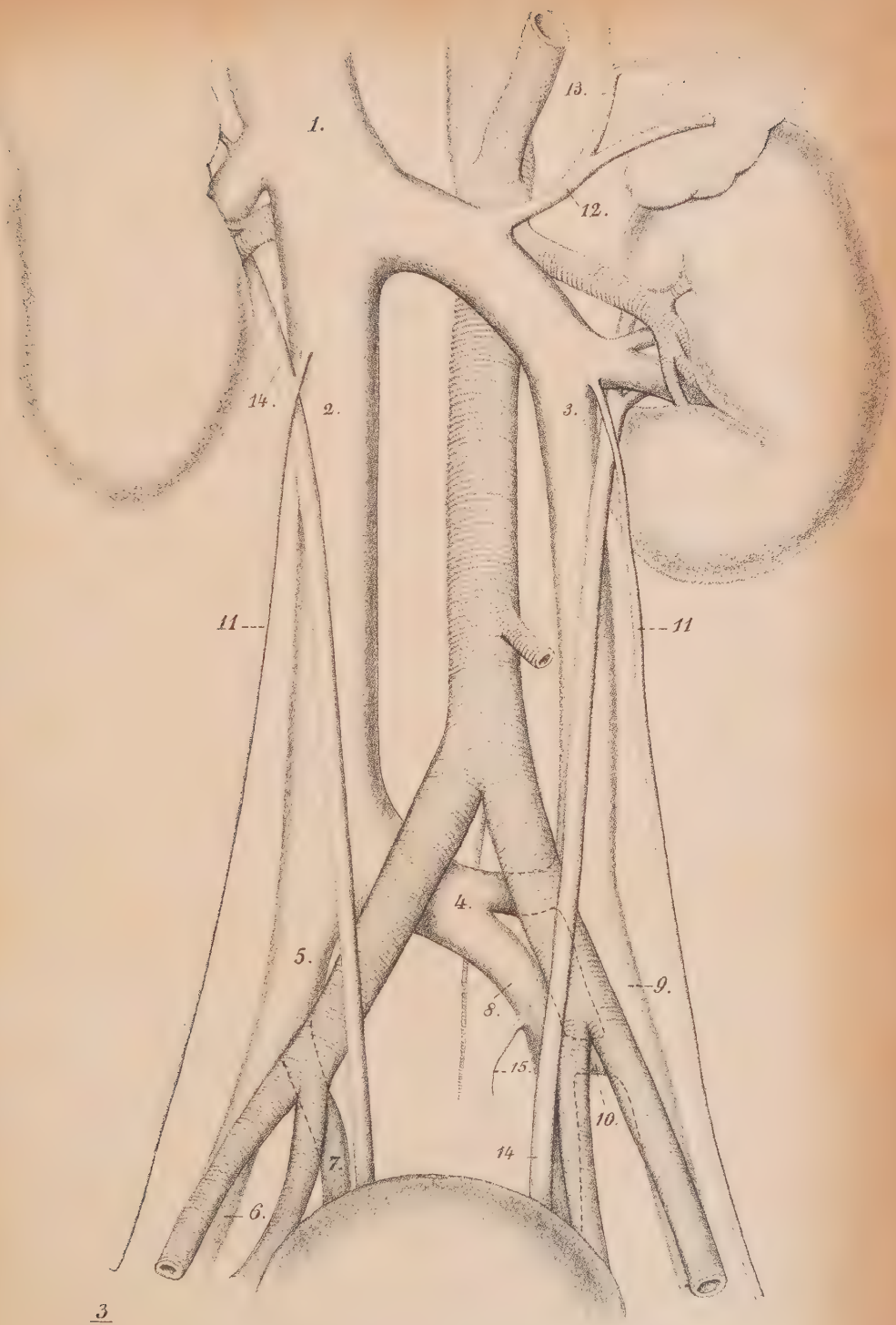
Herz von rückwärts gesehen:

1) Sinus coronarius.
2) Vena cava superior sinistra.
3) Vena cava superior dextra.
4) Vena cava inferior.
5) Linke Herzwandvene.
6) mittlere „
7) rechte „
8) Arcus Aortae.
9) Trachea.
10) linker,
11) rechter Stammbronchus.
12) linke Arteria pulmonalis.
13) rechte Arteria pulmonalis.
14) linke Vena pulmonalis.

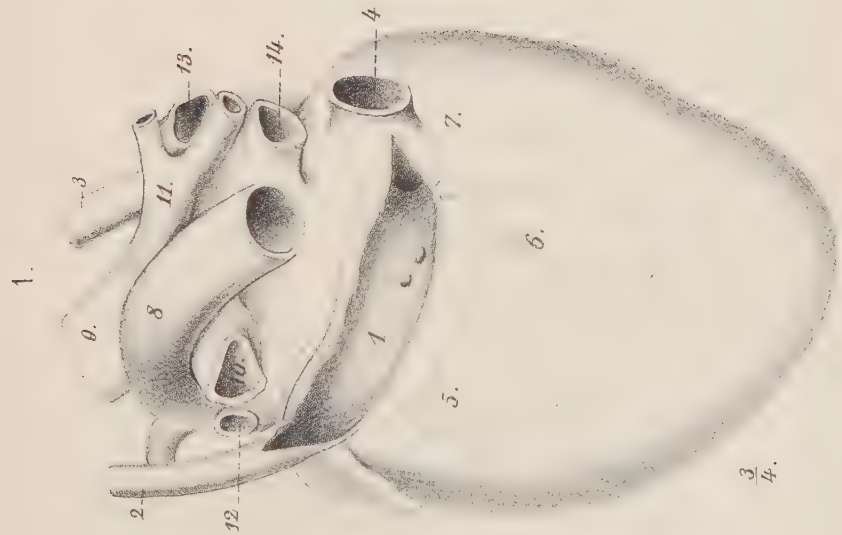
Figur 2.

Herz von der Vorderfläche:

1) Vena cava superior sinistra.
2) Vena cava superior dextra.
3) Aorta ascendens.
4) Arteria pulmonalis.
5) Arteria coronaria cordis dextra.
6) „ „ „ sinistra.



$\frac{3}{4}$



C. Krapf, gez. u. lith.

Litteraturverzeichnis.

1) Froviep A. und L., Über eine verhältnismässig häufige Varietät im Bereich der unteren Hohlvene. Anatomischer Anzeiger, Bd. X, No. 18.
2) Hertwig O., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte 1890, 3. Auflage.
3) His W., Anatomie menschlicher Embryonen, III. 1885.
4) Hochstetter F., Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Venensystems der Amphibien und Fische. 1888. Morphol. Jahrbuch XIII.
5) Hochstetter F., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Venensystems der Amnioten, 1. Hühnchen. 1888.
6) Hochstetter F., Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Venensystems der Amnioten, 2. Reptilien.
7) Hochstetter F., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Venensystems der Amnioten, 3. Säuger. 1893.
8) Kölliker A., Grundriss der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. II. Auflage, 1884.
9) Kollmann I., Abnormitäten im Bereich der Vena cava inferior. Anatomischer Anzeiger, VIII. No. 3 und 4.
10) Lobstein J. F., Dissertation in E. Sandifort's Thesaurus dissertationum. Rotterdam 1768.
11) Marshall, On the developm. of the great anterior veins in man and mammalia. London 1850.
12) Merkel, III. Aufl. von Henle's Grundriss der Anatomie des Menschen. 1888.
13) Rathke, Bau und Entwicklung des Venensystems der Wirbeltiere. Königsberg 1838. 3. Bericht über das naturwissenschaftliche Seminar zu Königsberg.
14) Reid, Cyc. Anat. and Phys. Art. Heart.
15) Walsham, Anatomic. variations etc. Bartholomeus Hosp. Rep. Tom XVII. 1881.
16) Walter, Über die partielle Verdopplung der Vena cava inferior. Erlangen 1884.
17) Wilde, Comment. Acad. sc. imp. Pelropol 1740. Tom. XII.
18) Zander, Über Verdopplung der unteren Hohlvene 1892. Verein für Heilkunde zu Königsberg.
19) Zander und Stieda, Persistenz des Urnierenteils der linken Kardinalvene 1892, aus den »anatomischen Heften«.
20) Gruber, Missbildungen 1859. Mem. de l'Acad. impér. de St. Pétersbourg. VII. Tome. II. Nr. 2.